

552,725

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年11 月11 日 (11.11.2004)

PCT

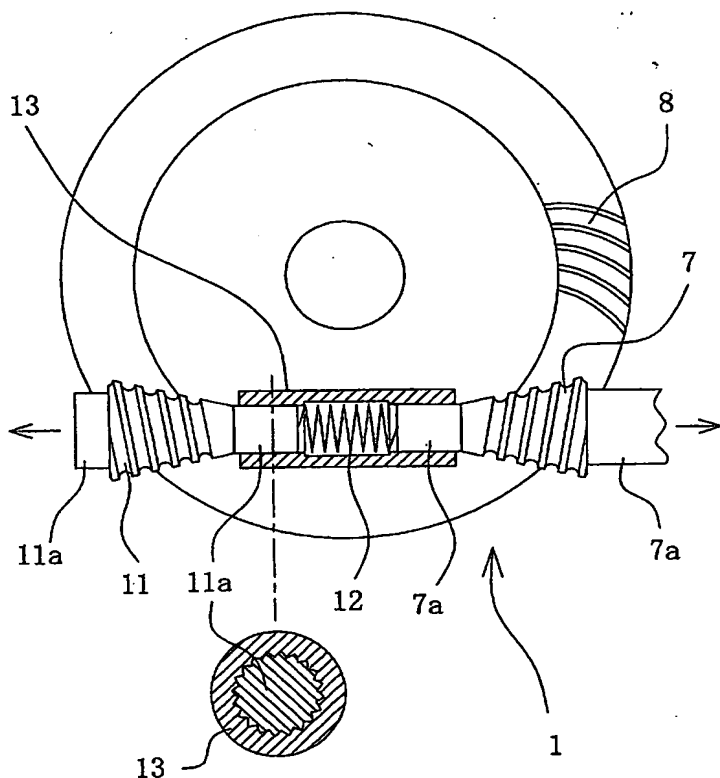
(10) 国際公開番号
WO 2004/097263 A1

- (51) 国際特許分類: F16H 57/12, 1/14 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005904 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 道岡 英一 (MI-
(22) 国際出願日: 2004 年4 月23 日 (23.04.2004) CHIOKA,Hidekazu) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 品川
(25) 国際出願の言語: 日本語 区 西五反田三丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式会社内
(26) 国際公開の言語: 日本語 Tokyo (JP). 玉野 雅彦 (TAMANO,Masahiko) [JP/JP];
(30) 優先権データ: 〒141-0031 東京都 品川区 西五反田三丁目 1 1 番
特願2003-122302 2003 年4 月25 日 (25.04.2003) JP 6 号 T H K 株式会社内 Tokyo (JP). 今村 昌幸 (IMA-
特願2004-8211 2004 年1 月15 日 (15.01.2004) JP MURA,Masayuki) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 品川区
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): T H K 西五反田三丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式会社内 Tokyo (JP). 白井 武樹 (SHIRAI,Takeki) [JP/JP]; 〒141-0031 東
株式会社 (THK CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 京都 品川区 西五反田三丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式
品川区 西五反田三丁目 1 1 番 6 号 Tokyo (JP). 会社内 Tokyo (JP). 八代 大輔 (YATSUSHIRO,Daisuke)
[JP/JP]; 〒141-0031 東京都 品川区 西五反田三丁目
1 1 番 6 号 T H K 株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: HYPOID GEAR DEVICE

(54) 発明の名称: ハイポイドギア装置



(57) Abstract: A hypoid gear device, comprising a backlash removing means removing a backlash between a driven gear and a drive pinion meshed with the driven gear, the backlash removing means further comprising a driven pinion disposed on a same axis as the drive pinion and meshed with the driven gear and an elastic body energizing the driven pinion on a same axis as and in the opposite direction of the drive pinion.

(57) 要約: ハイポイドギア装置は、従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備える。このバックラッシ除去手段は、原動小歯車の同軸上に配置され従動大歯車に噛み合う従動小歯車と、従動小歯車を原動小歯車に対して同軸上で反対方向に付勢する弾性体とを備える。

WO 2004/097263 A1



(74) 代理人: 石川 泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒105-0014 東京都港区 芝二丁目 17番 11号 パーク 芝ビル 4 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ハイポイドギア装置

5 技術分野

本発明は、ハイポイドギア装置に関する。

背景技術

10 ハイポイドギアは、スパイラルベベルギアの転がり作用に歯すじ方向の滑りを加えることにより、スパイラルベベルギアよりも静粛かつ滑らかに回転を伝えるようにしたもので、自動車の車軸の駆動、工作機械のワークテーブルの回転等に使用される（例えば、下記特許文献 1， 2， 3 参照）。

15 ハイポイドギアにも通常のギアと同様にバックラッシが存在するが、例えばワークテーブルの割り出しを行う場合のようにバックラッシの存在が割り出し誤差を発生させる。そこで、従来はハイポイドギアを焼き入れ研磨し高精度に加工することでバックラッシを低減している（例えば、下記特許文献 1， 2 参照）。また、大歯車に噛み合う小歯車をその軸方向に皿バネ等により付勢することでバックラッシを除去している（例えば、下記特許文献 3 参照）。

20 特許文献 1：特許第 3 1 3 9 1 3 3 号公報

特許文献 2：実用新案登録第 3 0 8 9 5 3 2 号公報

特許文献 3：実用新案登録第 3 0 8 9 7 0 6 号公報

25 ハイポイドギアを焼き入れ研磨し高精度に加工してもバックラッシを解消することは難しい。また、小歯車をその軸方向に付勢する場合は歯面同士の接触圧が大きくなるので歯が磨耗し易くなる。

発明の開示

本発明は、上記諸問題点を解決することができるハイポイドギア装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため請求の範囲 1 に係る発明は、従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、原動小歯車の同軸上に配置され従動大歯車に噛み合う従動小歯車と、従動小歯車を原動小歯車に対して同軸上で反対方向に付勢する弾性体とを備えるハイポイドギア装置を採用する。

上記請求の範囲 1 に係る発明によれば、弾性体により原動小歯車と従動小歯車とが同軸上で互いに逆向きに付勢されるので、原動小歯車が従動大歯車の歯の一方の歯面に接触すると同時に従動小歯車が従動大歯車の歯の反対側の歯面に接触し、これによりバックラッシが除去される。また、弾性体の弾性力により原動小歯車および従動小歯車には与圧が与えられるので、歯面の磨耗によるバックラッシの増加が抑制される。

また、請求の範囲 2 に係る発明は、従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、半径方向で複数輪に分割された従動大歯車と、従動大歯車の複数輪同士を逆向きに振る弾性体とを備えるハイポイドギア装置を採用する。

上記請求の範囲 2 に係る発明によれば、弾性体により従動大歯車の内輪と外輪とが軸心上で互いに逆向きに振られるので、従動大歯車の互いに反対側の歯面が原動小歯車の歯に同時に接触し、これによりバックラッシが除去される。また、弾性体の弾性力により従動大歯車には与圧が与えられるので、歯面の磨耗によるバックラッシの増加が抑制される。

また、請求の範囲 3 に係る発明は、従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、従動大歯車と一体で回転する固定歯車と、原動小歯車の回転を固定歯車に従動大歯車とは逆向きに伝達する歯車列と、原動小歯車の軸から歯車列を経て従動大歯車に至る動力伝達系内に設けられる摩擦クラッチとを備えるハイポイドギア装置を採用する。

上記請求の範囲 3 に係る発明によれば、原動小歯車が従動大歯車を一方方向に回転させ、その間歯車列は摩擦クラッチの作用でスリップしつつ従動大歯車を逆転方向に付勢するので、従動大歯車の歯面が原動小歯車の歯面に常時接触し、これによりバックラッシが除去される。

- 5 また、請求の範囲 4 に係る発明は、従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、従動大歯車に噛み合うように配置される従動小歯車と、原動小歯車の回転を従動小歯車に逆方向きに伝達する歯車列と、原動小歯車から歯車列を経て従動大歯車に至る動力伝達系内に設けられる摩擦クラッチとを備えるハイポイドギア装置を採用する。
- 10

- 上記請求の範囲 4 に係る発明によれば、原動小歯車が従動大歯車を一方方向に回転させ、その間従動小歯車は摩擦クラッチの作用でスリップしつつ従動大歯車を逆転方向に付勢するので、原動小歯車が従動大歯車の一方の歯面に接触すると同時に従動小歯車が従動大歯車の反対側の歯面に常時接触し、これによりバックラッシが除去される。
- 15

- また、請求の範囲 5 に係る発明は、従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、上記従動大歯車はその軸に共回り可能且つスライド可能に保持され、上記バックラッシ除去手段が、従動大歯車の軸方向で弾性変形してバックラッシを解消すると共に過負荷を解消する弾性体を備えるハイポイドギア装置を採用する。
- 20

- 上記請求の範囲 5 に係る発明によれば、従動大歯車はその軸に共回り可能且つスライド可能に保持され、バックラッシ除去手段が、従動大歯車の軸方向で弾性変形してバックラッシを解消すると共に過負荷を解消する弾性体を備えることから、従動大歯車と原動小歯車とを噛み合わせるだけでバックラッシを解消することができ、従ってハイポイド歯車装置を簡易に組み立てることができる。また、過負荷時には従動大歯車はその軸上をスライドし弾性体に変形して過負荷を吸収するので、歯車の焼き付き等による損傷が適正に
- 25

防止される。

また、請求の範囲 6 に係る発明は、請求の範囲 5 に記載のハイポイドギア装置において、弾性体がバネであるハイポイドギア装置を採用する。

5 上記請求の範囲 6 に係る発明によれば、弾性体がバネで形成されることから、ハイポイドギア装置の構造が簡素化される。

また、請求の範囲 7 に係る発明は、請求の範囲 5 又は請求の範囲 6 に記載のハイポイドギア装置において、従動大歯車とその軸にスプライン機構を介して取り付けられるハイポイドギア装置を採用する。

10 上記請求の範囲 7 に係る発明によれば、従動大歯車とその軸にスプライン機構を介して取り付けられることから、原動小歯車の回転が従動大歯車に適正に伝達され、また、過負荷時には従動大歯車とその軸上で円滑にスライドし過負荷の発生を防止する。

15 また、請求の範囲 8 に係る発明は、請求の範囲 1 乃至請求の範囲 7 のうちいずれかに記載のハイポイドギア装置において、従動大歯車がワークテーブルに取り付けられるハイポイドギア装置を採用する。

上記請求の範囲 8 に係る発明によれば、原動小歯車の回転が従動大歯車を介しワークテーブルに正確に伝達されるので、ワークテーブルが正確かつ滑らかに回転し、ワークテーブルの割り出し精度が向上する。

20 また、請求の範囲 9 に係る発明は、請求の範囲 1 乃至請求の範囲 8 のうちいずれかに記載のハイポイドギア装置において、従動大歯車から原動小歯車への回転の伝達が遮断されるように構成されるハイポイドギア装置を採用する。

25 上記請求の範囲 9 に係る発明によれば、従動大歯車から原動小歯車への回転の伝達が遮断されるので、ワークテーブルの回転が原動小歯車に伝わらないようにしてワークテーブルの静止状態を維持することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施の形態 1 に係るハイポイドギア装置を備えたワークテーブルの縦断面図である。

第 2 図は、本発明の実施の形態 1 に係るハイポイドギア装置の構造図である。

第 3 A 図及び第 3 B 図は、本発明の実施の形態 2 に係るハイポイドギア装置の構造図である。

5 第 4 A 図及び第 4 B 図は、本発明の実施の形態 3 に係るハイポイドギア装置の構造図である。

第 5 図は、本発明の実施の形態 4 に係るハイポイドギア装置の構造図である。

10 第 6 図は、本発明の実施の形態 5 に係るハイポイドギア装置の構造図である。

第 7 図は、本発明の実施の形態 6 に係るハイポイドギア装置を備えたワークテーブルの部分切欠平面図である。

第 8 図は、第 7 図に示すワークテーブルの垂直断面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

<実施の形態 1>

第 1 図に示すように、ハイポイドギア装置 1 がテーブル装置のワークテーブル 2 を回転させるための伝動装置として用いられている。

20 このワークテーブル 2 は工作機械で加工するワーク（図示せず）を固定するためのもので、機枠 3 に各種ベアリング 4, 5 を介して垂直に支持された回転軸 6 の上端にこのワークテーブル 2 が固定されている。

第 1 図および第 2 図に示すように、ハイポイドギア装置 1 は、原動小歯車 7 と従動大歯車 8 とを備える。このうち従動大歯車 8 がワークテーブル 2 の
25 下面に回転軸 6 と軸心が一致するように固定され、原動小歯車 7 の軸 7 a が機枠 3 に各種ベアリング 9, 10 を介して水平に支持される。

図示しない制御モータが起動すると、その回転が原動小歯車 7 から従動大歯車 8 およびワークテーブル 2 へと伝達され、ワークテーブル 2 が所定角度回転して停止する。その後工作機械がワークテーブル 2 上のワークを加工す

る。

このハイポイドギア装置 1 は、従動大歯車 8 から原動小歯車 7 への回転の伝達が遮断されるように構成される。具体的には、例えば減速比が $1/40$ 以上の場合において原動小歯車 7 のオフセット量が従動大歯車 8 の外径の 30% 以上に設定される。このような構成をとることにより、従動大歯車 8 から原動小歯車 7 への回転の伝達を遮断し、ワークテーブル 2 の慣性やワークテーブル 2 に掛かる外力によるワークテーブル 2 の回転が原動小歯車 7 に伝わらないようにしてワークテーブル 2 の静止状態を維持することができる。

ハイポイドギア装置 1 における従動大歯車 8 とこの従動大歯車 8 に噛み合う原動小歯車 7 との間にはバックラッシが存在するが、このバックラッシはワークテーブル 2 の回転や回転角度の割り出しに悪影響を及ぼす。

そこで、この実施の形態では図 2 に示すようなバックラッシ除去手段がハイポイドギア装置 1 に設けられる。

このバックラッシ除去手段は、原動小歯車 7 の軸 7 a 上に配置され従動大歯車 8 に噛み合う従動小歯車 11 と、従動小歯車 11 を原動小歯車 7 に対して同軸上で反対方向に付勢する弾性体である圧縮コイルスプリング 12 とを備える。

原動小歯車 7 と従動小歯車 11 は対称形の歯を備え、従動小歯車 11 の軸 11 a が図 1 に示したベアリング 9, 10 と同様な各種ベアリング（図示せず）を介して機枠 3 に回転自在に支持される。

弾性体である圧縮コイルスプリング 12 の両端は、原動小歯車 7 の軸 7 a と従動小歯車 11 の軸 11 a にそれぞれ連結される。弾性体として圧縮コイルスプリング 12 に代えゴム等を用いることも可能である。原動小歯車 7 と従動小歯車 11 はこの圧縮コイルスプリング 12 により軸 7 a, 11 a 上で反対向きに付勢された状態で従動大歯車 8 に噛み合う。コイルスプリング 12 はスリーブ 13 で覆われており、このスリーブ 13 の一端が原動小歯車 7 の先端から突出する軸 7 a に被せられて固着され、スリーブ 13 の他端が従動小歯車 11 の先端から突出するセレーションが形成された軸 11 a にスライド可能に嵌り込んでいる。

このように、弾性体であるコイルスプリング 12 により原動小歯車 7 と従動小歯車 11 とが図 2 中矢印で示すように同軸 7a, 11a 上で互いに逆向きに付勢され、上記セレーションの作用でスライドするので、原動小歯車 7 が従動大歯車 8 の歯の一方の歯面に接触すると同時に従動小歯車 11 が従動大歯車 8 の歯の反対側の歯面に接触し、これによりバックラッシが除去される。原動小歯車 7 の回転方向の如何を問わずバックラッシが除去される。また、上記セレーションの嵌合作用により原動小歯車 7 の回転が従動小歯車 11 にガタツクことなく伝達されるので、より確実にバックラッシが除去される。従って、原動小歯車 7 の回転が従動大歯車 8 を介しワークテーブル 2 に正確に伝達されることとなり、ワークテーブル 2 が正確かつ滑らかに回転する。

<実施の形態 2>

第 3A 図及び第 3B 図に示すように、この実施の形態 2 のハイポイドギア装置 14 では実施の形態 1 の場合と異なり、バックラッシ除去手段が、半径方向で複数輪 15a, 15b に分割された従動大歯車 15 と、従動大歯車 15 の複数輪 15a, 15b 同士を逆向きに振る弾性体である板バネ 16 とを備える。

従動大歯車 15 は、具体的には半径方向で内外二輪 15a, 15b に分割されており、内外二輪 15a, 15b は軸心の回りを相対的に回転自在に嵌め合わされている。

弾性体である板バネ 16 はリング状に湾曲している。図 3 (B) に示すように、従動大歯車 15 の内外二輪 15a, 15b の境界部には板バネ 16 の収納室 17 が環状に形成され、この収納室 17 の内輪 15a 側と外輪 15b 側に図 3 (A) に示すように、夫々係止片 18, 19 が固定される。板バネ 16 はこの収納室 17 内に収納され、その両端 16a, 16b が係止片 18, 19 に夫々係止される。従動大歯車 15 の内外二輪 15a, 15b の歯は、板バネ 16 の振り方向の弾性力により軸心回りで互いに逆方向に振られた状態で原動小歯車 7 の歯に接触する。

このように、弾性体である板バネ 16 により従動大歯車 15 の内輪 15 a と外輪 15 b とが軸心を中心にして互いに逆向きに振られるので、従動大歯車 15 の互いに反対側の歯面が原動小歯車 7 の歯に同時に接触し、これによりバックラッシが除去される。また、弾性体である板バネ 16 の振り方向の
5 弾性力により従動大歯車 15 には歯面の略接線方向に与圧が与えられるので、歯面の磨耗によるバックラッシの増加が抑制される。

なお、この実施の形態 2 において、実施の形態 1 のハイポイドギア装置 1 と同じ箇所には同一符号を用いて示し重複した説明を省略する。

<実施の形態 3>

10 第 4 A 図及び第 4 B 図に示すように、この実施の形態 3 のハイポイドギア装置 20 では実施の形態 1 の場合と異なり、バックラッシ除去手段が、従動大歯車 8 と一体で回転する固定歯車 21 と、原動小歯車 7 の回転を固定歯車 21 に従動大歯車 8 とは逆向きに伝達する歯車列と、原動小歯車 7 から歯車列を経て従動大歯車 8 に至る動力伝達系内に設けられる摩擦クラッチ 22 と
15 を備える。

固定歯車 21 はハイポイドギアである従動大歯車 8 の背面にスパイラルベベルギアとして従動大歯車 8 と一体に形成される。

歯車列は、固定歯車 21 を入れて奇数個になるベベルギアを有する。この実施の形態 3 では第一と第二の二個のベベルギア 23, 24 が設けられる。
20 これらのベベルギア 23, 24 は固定歯車 21 と同様にスパイラルベベルギアとして形成される。このように固定歯車 21 を入れて奇数個になる個数のベベルギア 23, 24 を設けることにより、原動小歯車 7 による従動大歯車 8 の回転方向とは逆方向に固定歯車 21 が回転しようとする。

第一のベベルギア 23 は原動小歯車 7 の軸 7 a に摩擦クラッチ 22 を介して取り付けられ、第二のベベルギア 24 は第一のベベルギア 23 と固定歯車 21 の双方に噛み合うように機枠 3 に軸支される。第二のベベルギア 24 の軸 24 a は機枠 3 に対して遊嵌され、軸 24 a に巻き付けられた圧縮コイルスプリング 25 により第一のベベルギア 23 と固定歯車 21 に向かって付勢される。原動小歯車 7 の回転により従動大歯車 8 が一方向に回転するが、第

一と第二のベベルギア 23, 24 の回転により固定歯車 21 は従動大歯車 8 と逆方向に回転しようとするので、第一のベベルギア 23 は軸 7a 上の摩擦クラッチ 22 でスリップし固定歯車 21 に制動力を加える。

5 このように、原動小歯車 7 が従動大歯車 8 を一方向に回転させ、その間歯車列の第一のベベルギア 23 が摩擦クラッチ 22 の作用でスリップしつつ従動大歯車 8 を逆方向に付勢するので、従動大歯車 8 の歯面が原動小歯車 7 の歯面に常時接触し、これによりバックラッシが低減する。

10 なお、この実施の形態 3 において、実施の形態 1 のハイポイドギア装置 1 と同じ箇所には同一符号を用いて示し重複した説明を省略する。

<実施の形態 4>

15 第 5 図に示すように、この実施の形態 4 のハイポイドギア装置 26 では実施の形態 3 の場合と異なり、バックラッシ除去手段が、従動大歯車 8 に噛み合うように配置される従動小歯車 27 と、原動小歯車 7 の回転を従動小歯車 27 に逆向きに伝達する歯車列と、原動小歯車 7 の軸 7a から歯車列を経て従動大歯車 8 に至る動力伝達系内に設けられる摩擦クラッチ 22 とを備える。

20 従動小歯車 27 はハイポイドギアである従動大歯車 8 に噛み合うスパイラルベベルギアとして形成される。このスパイラルベベルギアである従動小歯車 27 は従動大歯車 8 にオフセットすることなく噛み合い、その軸 27a は原動小歯車 7 の軸 7a と平行に伸びる。

25 歯車列は、従動小歯車 27 を入れて奇数個になる個数の歯車を有する。この実施の形態 3 では第一と第二の二個のスパイラルベベルギア 28, 29 が設けられる。このように従動小歯車 27 を入れて奇数個になる個数のスパイラルベベルギア 28, 29 を設けることにより、原動小歯車 7 による従動大歯車 8 の回転方向と逆方向に従動小歯車 27 が回転しようとする。

第一のスパイラルベベルギア 28 は原動小歯車 7 の軸 7a に摩擦クラッチ 22 を介して取り付けられ、第二のスパイラルベベルギア 29 は従動小歯車 27 の軸 27a に固着され、従動小歯車 27 の軸 27a は機枠 3 に回転自在

に軸支される。原動小歯車 7 の回転により従動大歯車 8 が一方向に回転するが、第一と第二のスパイラルベベルギア 28, 29 の回転により従動小歯車 27 は原動小歯車 7 と逆方向に回転しようとするので、第一のスパイラルベベルギア 28 は軸 7 a 上の摩擦クラッチ 22 でスリップし従動大歯車 8 に制動力を加える。

このように、原動小歯車 7 が従動大歯車 8 を一方向に回転させ、その間従動小歯車 27 は摩擦クラッチ 22 の作用で空転しつつ従動大歯車 8 を逆方向に付勢するので、原動小歯車 7 が従動大歯車 8 の一方の歯面に接触すると同時に従動小歯車 7 が従動大歯車 8 の反対側の歯面に常時接触し、これによりバックラッシが低減する。

なお、この実施の形態 4 において、実施の形態 1 のハイポイドギア装置 1 と同じ箇所には同一符号を用いて示し重複した説明を省略する。

<実施の形態 5>

第 6 図に示すように、この実施の形態 5 のハイポイドギア装置 30 では上記のいずれの実施の形態とも異なり、バックラッシ除去手段が、従動大歯車 8 に噛み合う原動小歯車 7 を多条歯 7 b, 7 c とすることによって構成される。この多条歯 7 b, 7 c が従動大歯車 8 の歯 8 a を両側から挟み込むことによりバックラッシが低減される。図示例では、原動小歯車 7 の歯は二条であるが、三条数以上設けることも可能である。

なお、この実施の形態 5 において、図示しない箇所は他の実施の形態とほぼ同様であるからその説明は省略する。

<実施の形態 6>

第 7 図及び第 8 図に示すように、ハイポイドギア装置 1 がテーブル装置のワークテーブル 2 を回転させるための伝動装置として用いられている。

このワークテーブル 2 は工作機械で加工するワーク（図示せず）を固定するためのもので、機枠 3 にベアリング 4 を介して水平に支持される。ベアリング 4 はローラ 4 a を間に挟む内外輪 4 b, 4 c を有し、内輪 4 b がワークテーブル 2 に固定ネジ 3 1 によって固定され、外輪 4 c が他の固定ネジ 3 2 によって機枠 3 に固定される。これにより、ワークテーブル 2 は機枠 3 上で

回転自在となる。

第 8 図に示すように、ハイポイドギア装置 1 は、原動小歯車 7 と従動大歯車 8 とを備える。

このうち従動大歯車 8 はワークテーブル 2 の中央からベアリング 4 の内輪 4 b を貫通して垂下する軸 6 の下端にスプライン機構を介して取り付けられる。スプライン機構は、従動大歯車 8 と軸 6 の双方に軸方向に沿って形成された溝 3 3, 3 4 と、溝 3 3, 3 4 間に挿入されたボール 3 5 とで構成される。このスプライン機構の作用により、従動大歯車 8 は軸 6 と共回り可能なわち一体で回転可能であり、また同時に軸 6 上で相対的にスライド可能である。軸 6 の下端には押え板 3 8 が止めネジ 3 6 で固定され、この押え板 3 8 が従動大歯車 8 を下方から支えている。

原動小歯車 7 はその軸 7 a と一体であり、軸 7 a は機枠 3 に各種ベアリング 9, 10 を介して水平に支持される。

図示しない制御モータが起動すると、モータの回転が原動小歯車 7 から従動大歯車 8 およびワークテーブル 2 へと伝達され、ワークテーブル 2 が所定角度回転して停止する。その後工作機械がワークテーブル 2 上のワークを加工する。

ハイポイドギア装置 1 における従動大歯車 8 とこの従動大歯車 8 に噛み合う原動小歯車 7 との間にはバックラッシが存在するが、このバックラッシはワークテーブル 2 の回転や回転角度の割り出しに悪影響を及ぼす。

そこで、この実施の形態では図 8 に示すようなバックラッシ除去手段がハイポイドギア装置 1 に設けられる。

このバックラッシ除去手段は、上記スプライン機構と、以下に述べる弾性体とにより構成される。

弾性体は皿バネ 3 7 であり、この皿バネ 3 7 が軸 6 の回りに装着され、ワークテーブル 2 と従動大歯車 8 とで上下から挟まれる。弾性体としては、皿バネ 3 7 以外に圧縮コイルスプリング等他のバネを用いることも可能であり、バネ以外にゴム等を用いることも可能である。

この弾性体である皿バネ 3 7 は、弾性変形を生じるようにワークテーブル

2 と従動大歯車 8 との間に挟み込まれる。すなわち、ベアリング 4 の内外輪 4 b, 4 c をワークテーブル 2 と機枠 3 にそれぞれ固定ネジ 3 1, 3 2 により固定する際に皿バネ 3 7 がワークテーブル 2 と機枠 3 とにより従動大歯車 8 の軸 6 の長さ方向に圧縮され弾性変形する。この皿バネ 3 7 の弾性変形により、従動大歯車 8 がその軸 6 上をスプライン機構の作用でスライドして押え板 3 5 に当接し、従動大歯車 8 の歯が原動小歯車 7 の歯とバックラッシュを解消するように噛み合う。従って、原動小歯車 7 の回転が従動大歯車 8 を介しワークテーブル 2 に正確に伝達されることとなる。また、原動小歯車 7 と従動大歯車 8 との間に過負荷が生じて、スプライン機構の作用で従動大歯車 8 がその軸 6 上を押え板 3 8 の上方へと浮上するようにスライドするので、過負荷が皿バネ 3 7 の弾性変形により吸収され原動小歯車 7 と従動大歯車 8 の歯の焼き付き等が回避される。

なお、この実施の形態 6 において、図示しない箇所は他の実施の形態とほぼ同様であるからその説明は省略する。

ここで述べられた発明の実施例の各種の変形例は、発明を実施するのに使用されてもよいことが理解されるべきである。このように、請求の範囲は、発明の範囲を定めるものであり、当該請求の範囲に含まれる構成及びその均等物は、請求の範囲により含まれることが意図される。

2003 年 4 月 25 日に出願された日本特許出願 2003-122302 号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全ての開示、及び 2004 年 1 月 15 日に出願された日本特許出願 2004-8211 号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全ての開示は、ここで、そのまま参照により組み入れられる。

請 求 の 範 囲

1. 従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、原動小歯車の同軸上に配置され従動大歯車に噛み合う従動小歯車と、従動小歯車を原動小歯車に対して同軸上で反対方向に付勢する弾性体とを備えることを特徴とするハイポイドギア装置。
- 5 2. 従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、半径方向で複数輪に分割された従動大歯車と、従動大歯車の複数輪同士を逆向きに振る弾性体とを備えることを特徴とするハイポイドギア装置。
- 10 3. 従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、従動大歯車と一体で回転する固定歯車と、原動小歯車の回転を固定歯車に従動大歯車とは逆向きに伝達する歯車列と、原動小歯車の軸から歯車列を経て従動大歯車に至る動力伝達系内に設けられる摩擦クラッチとを備えることを特徴とするハイポイドギア装置。
- 15 4. 従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、バックラッシ除去手段が、従動大歯車に噛み合うように配置される従動小歯車と、原動小歯車の軸の回転を従動小歯車に逆向きに伝達する歯車列と、原動小歯車から歯車列を経て従動大歯車に至る動力伝達系内に設けられる摩擦クラッチとを備えることを特徴とするハイポイドギア装置。
- 20 5. 従動大歯車とこの従動大歯車に噛み合う原動小歯車との間のバックラッシを除去するバックラッシ除去手段を備えるハイポイドギア装置において、上記従動大歯車がその軸に共回り可能且つスライド可能に保持され、上記バックラッシ除去手段が、従動大歯車の軸方向で弾性変形してバックラッシを解消すると共に過負荷を解消する弾性体を備えることを特徴とするハイ
- 25

ポイドギア装置。

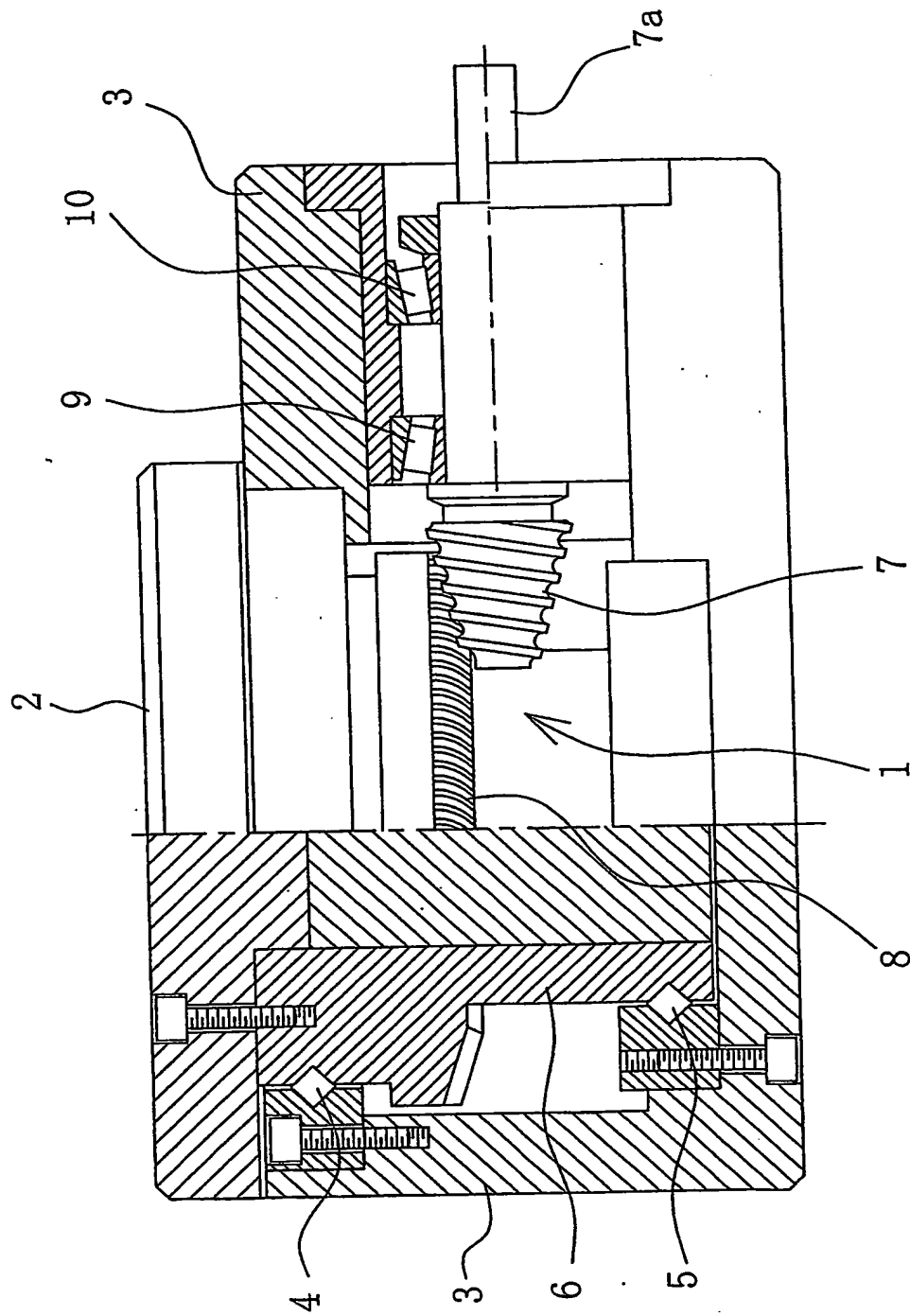
6. 請求の範囲 5 に記載のハイポイドギア装置において、弾性体がバネであることを特徴とするハイポイドギア装置。

7. 請求の範囲 5 又は請求の範囲 6 のうちいずれかに記載のハイポイドギア装置において、従動大歯車とその軸にスプライン機構を介して取り付けらることを特徴とするハイポイドギア装置。

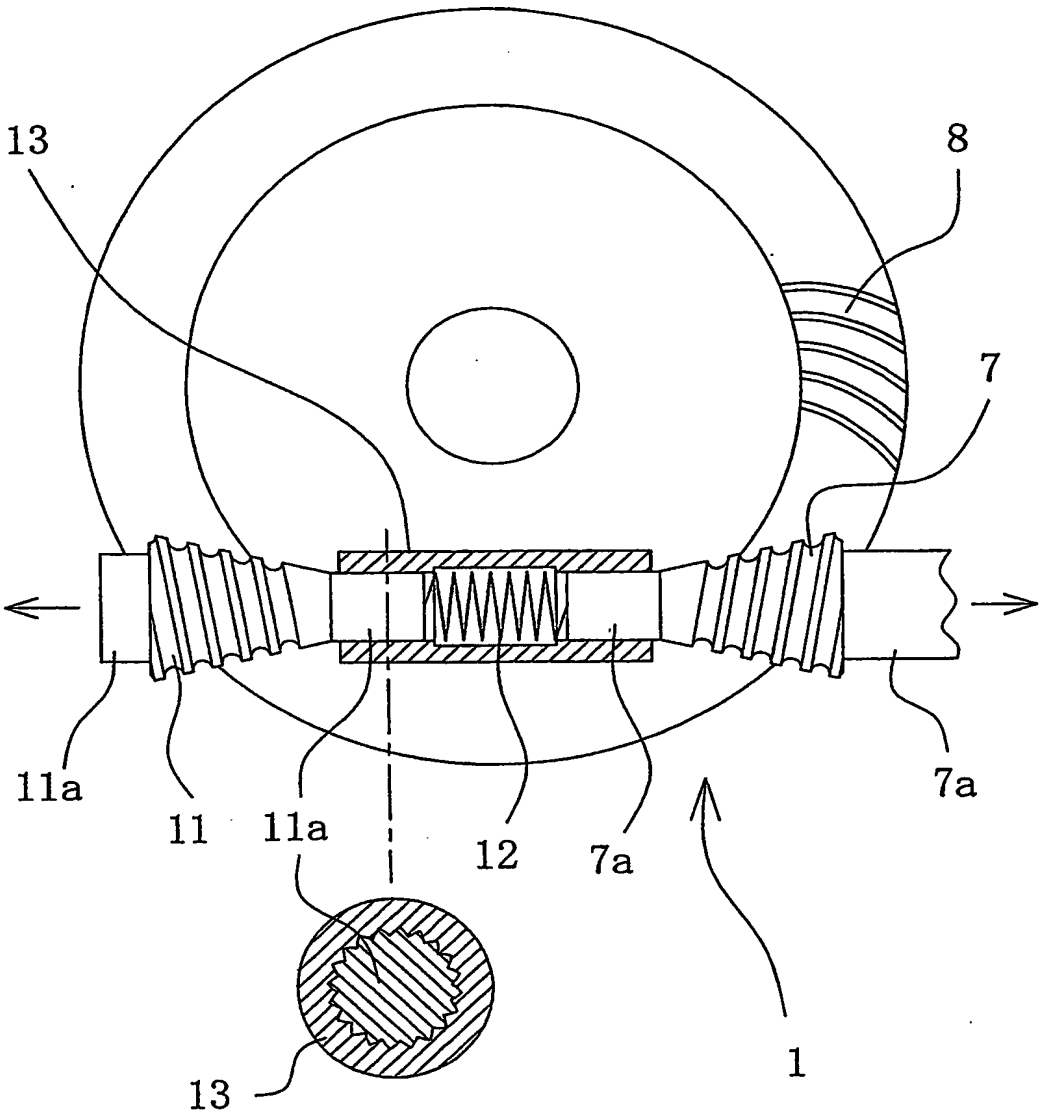
8. 請求の範囲 1 乃至請求の範囲 7 のうちいずれかに記載のハイポイドギア装置において、従動大歯車がワークテーブルに取り付けられることを特徴とするハイポイドギア装置。

10 9. 請求の範囲 1 乃至請求の範囲 8 のうちいずれかに記載のハイポイドギア装置において、従動大歯車から原動小歯車への回転の伝達が遮断されるように構成されることを特徴とするハイポイドギア装置。

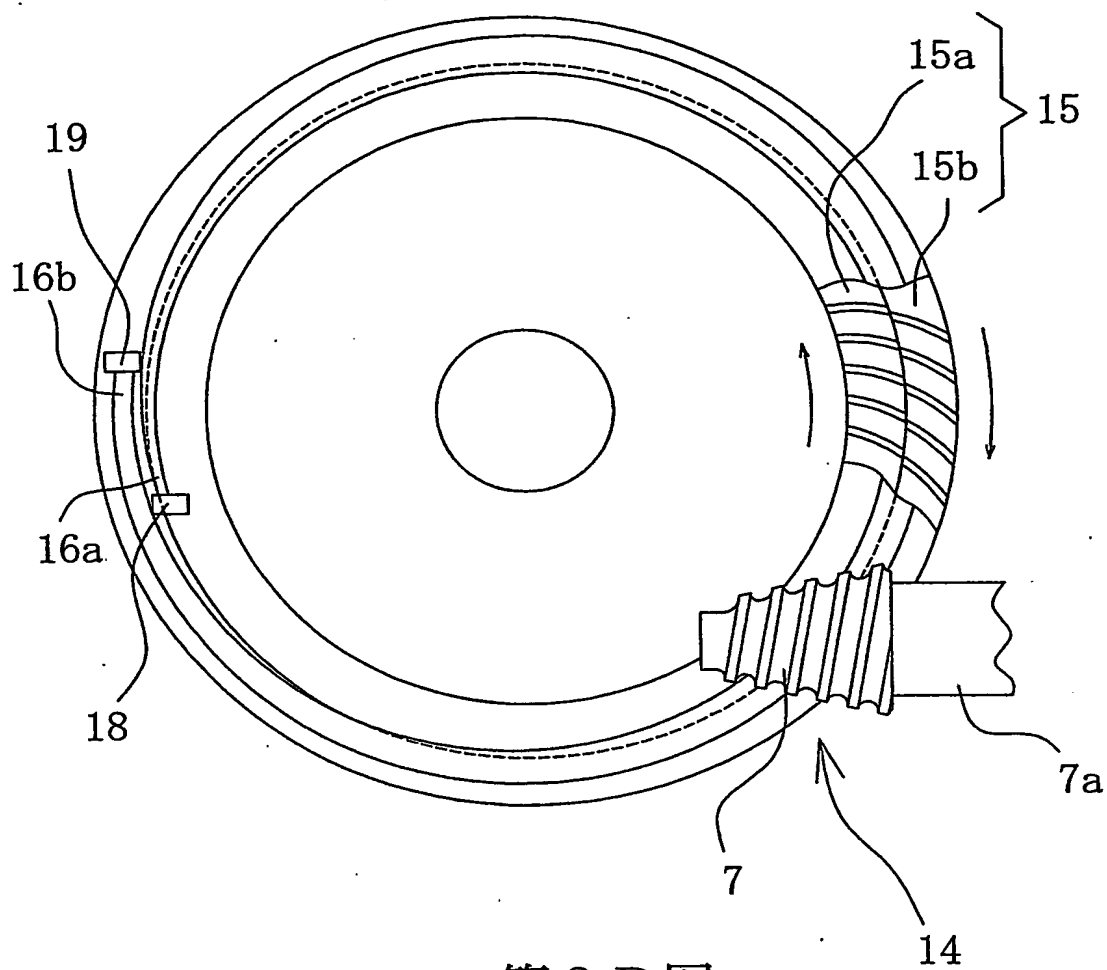
第1図



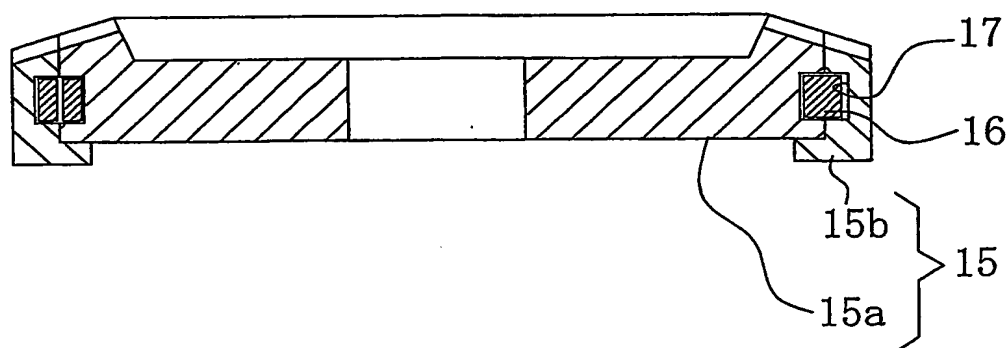
第2図



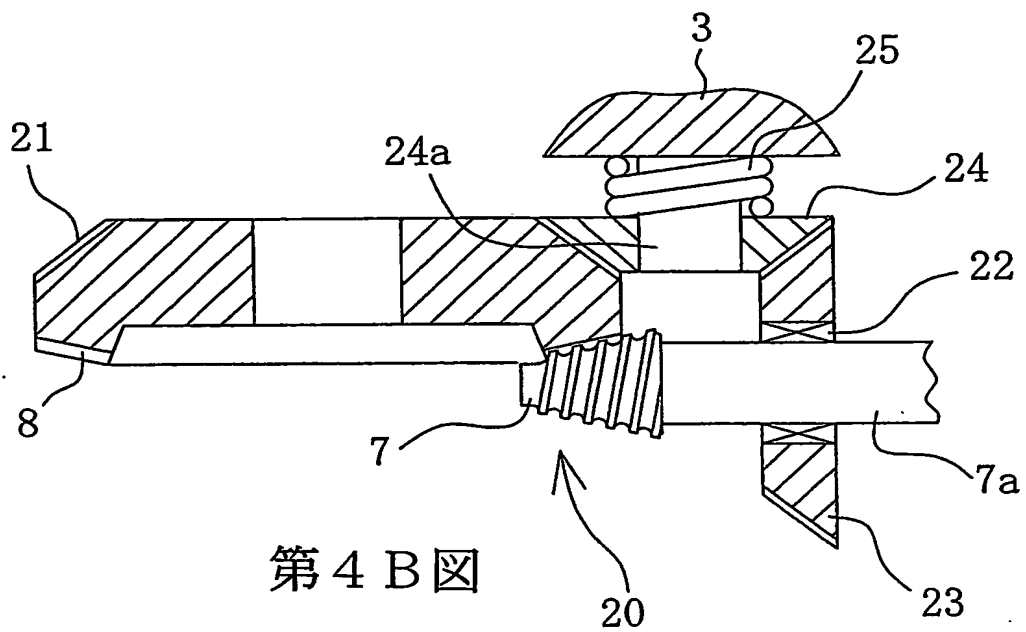
第 3 A 図



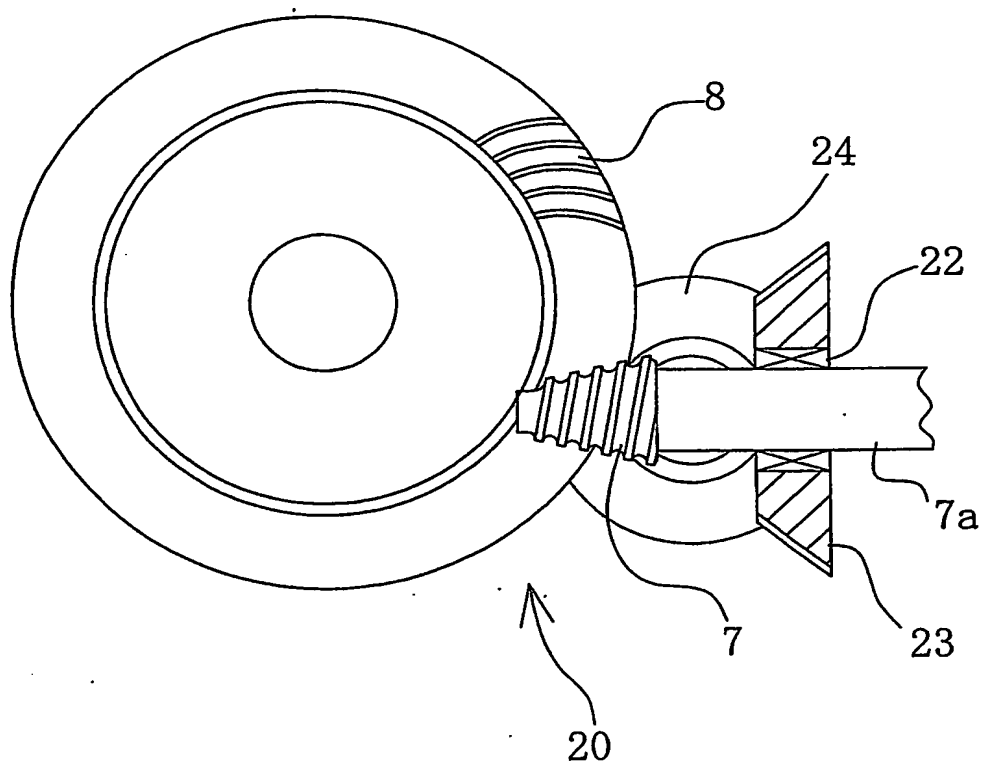
第 3 B 図



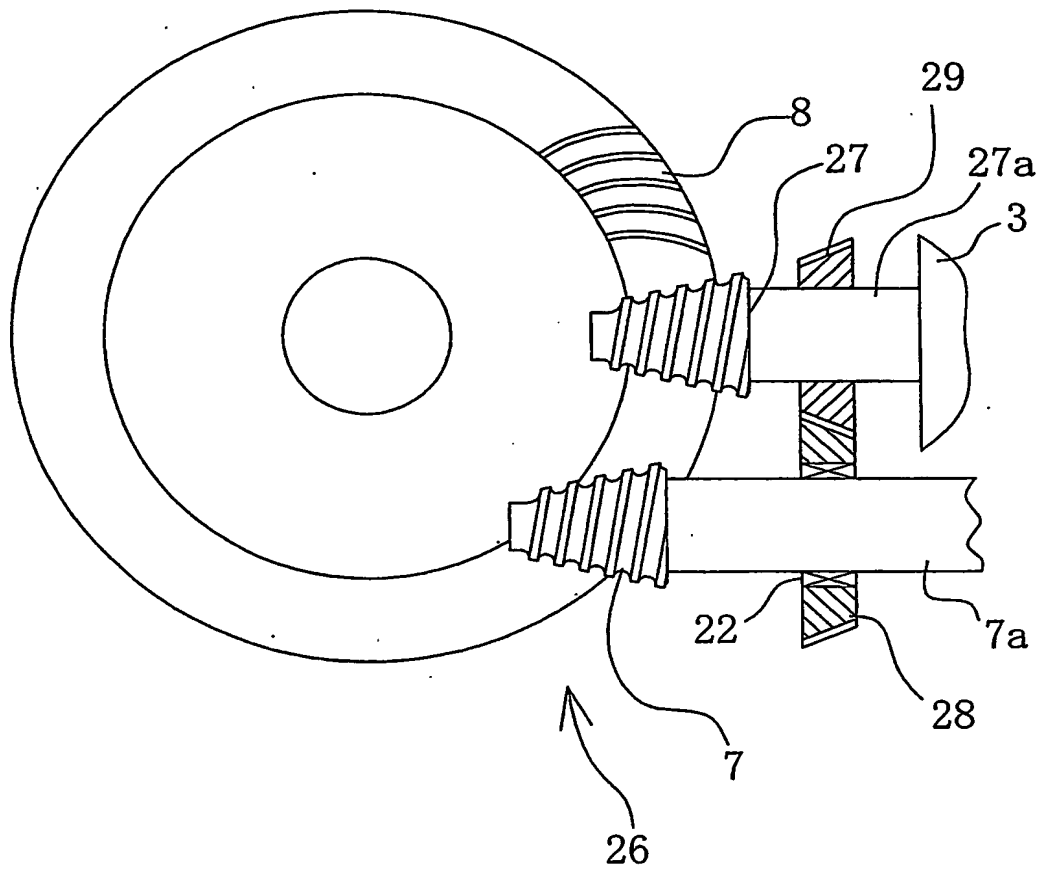
第 4 A 図



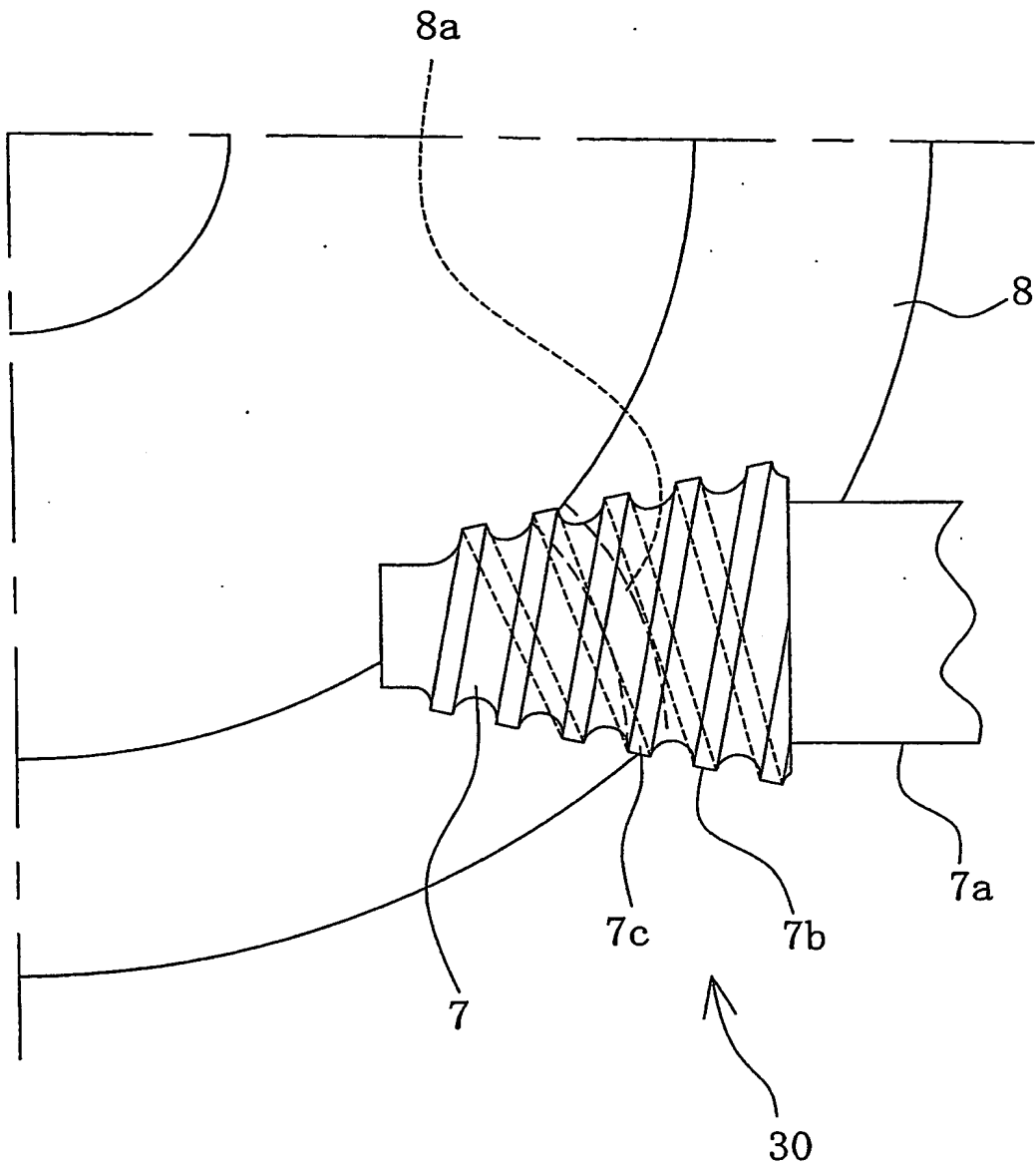
第 4 B 図



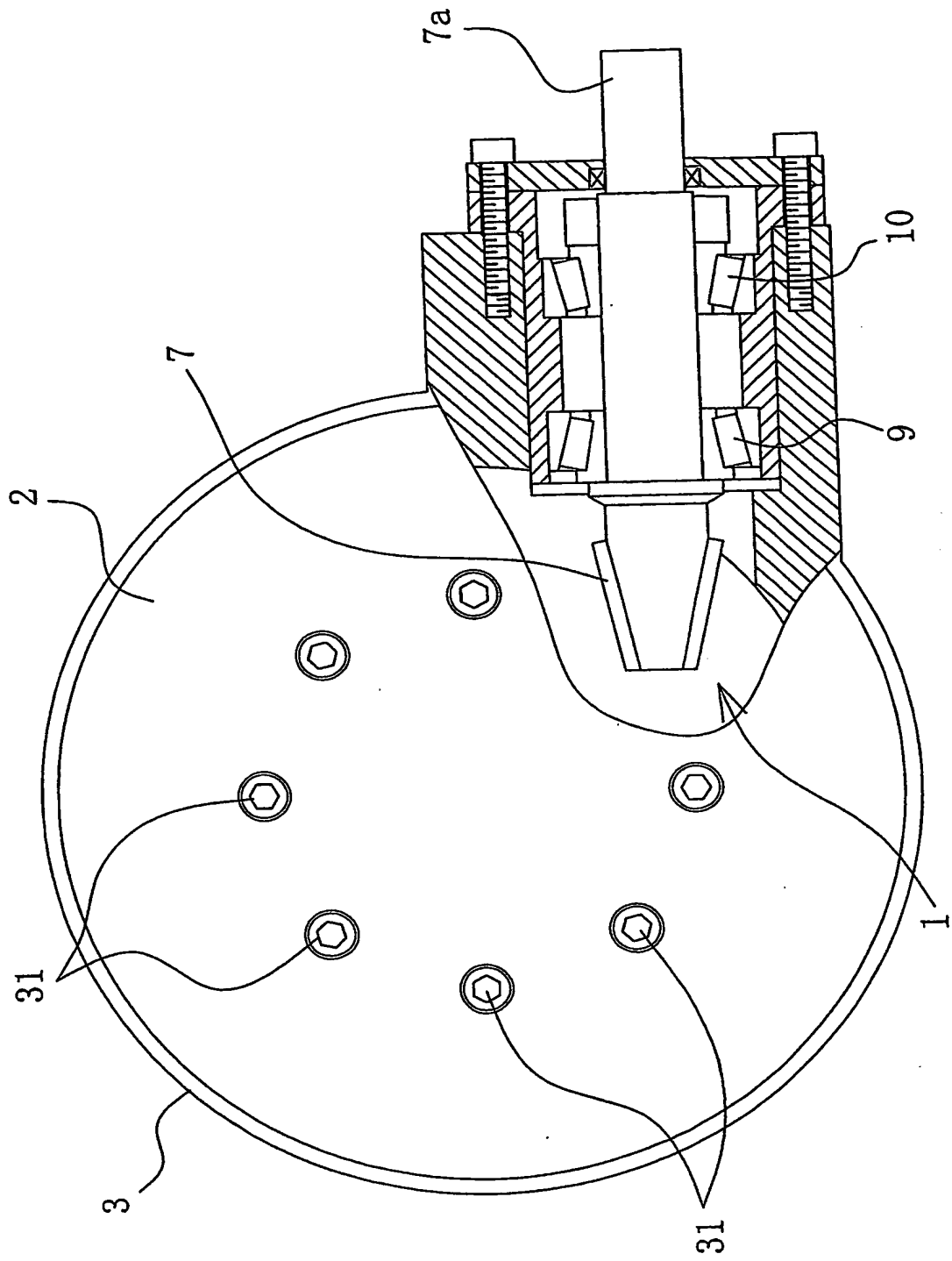
第5図



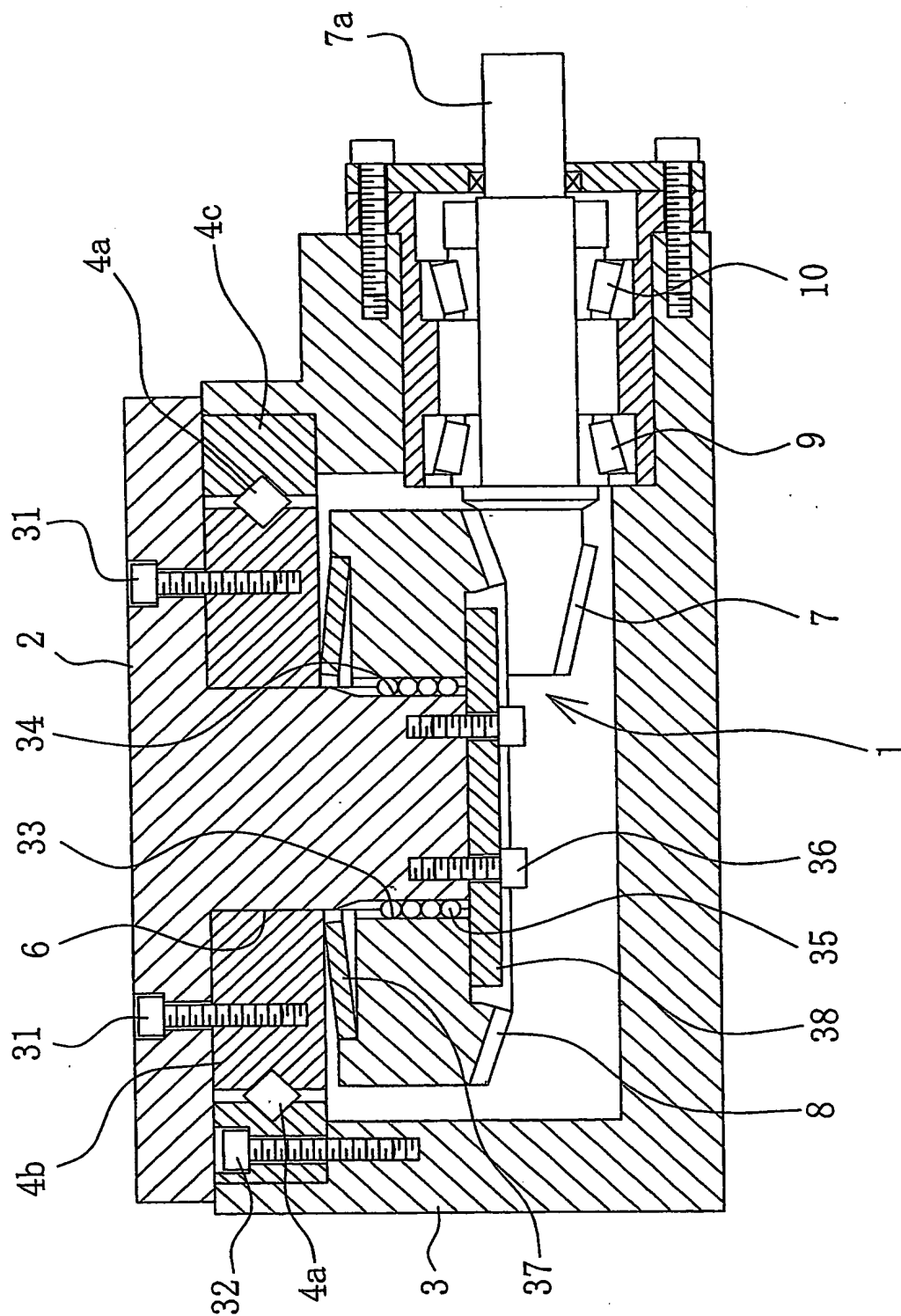
第 6 図



第7図



第8図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16H57/12, 1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16H57/12, 1/12-1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3139133 B2 (Brother Industries, Ltd.), 15 December, 2000 (15.12.00), Par. Nos. [0006], [0012]; Figs. 3, 5 (Family: none)	1, 2, 5-9 3, 4
Y A	JP 2001-132823 A (NOK Kabushiki Kaisha), 18 May, 2001 (18.05.01), Par. Nos. [0014] to [0021], [0030] to [0034]; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1, 8, 9 2-7
X Y A	JP 47-10327 Y1 (Toyoda Machine Works, Ltd.), 18 April, 1972 (18.04.72), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	2. 8, 9 1, 3-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May, 2004 (25.05.04)

Date of mailing of the international search report

15 June, 2004 (15.06.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35612/1990 (Laid-open No. 125675/1991) 18 December, 1991 (18.12.91), Description; page 5, line 16 to page 6, line 1; page 8, lines 1 to 15; page 10, line 3 to page 11, line 1; drawings (Family: none)	5-7 8,9 1-4
X Y A	US 4528862 A (Noth American Philips Corp.), 16 July, 1985 (16.07.85), Abstract; column 2, line 46 to column 3, line 16; Figs. 1, 2 (Family: none)	5,6 7-9 1-4
A	JP 11-182636 A (Toyota Motor Corp.), 06 July, 1999 (06.07.99), Par. Nos. [0024] to [0044]; Figs. 2 to 5 & EP 908674 A2 & US 6170349 B1	1-9
A	JP 48-33481 Y1 (Toyoda Machine Works, Ltd.), 11 October, 1973 (11.10.73), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 63-308265 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 December, 1988 (15.12.88), Page 2, lower left column, line 6 to page 3, upper right column, line 14; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-9
A	JP 36-8714 Y1 (The Greason Works), 20 April, 1961 (20.04.61), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ F16H 57/12, 1/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ F16H 57/12, 1/12-1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 3139133 B2 (ブラザー工業株式会社) 2000.12.15, 【0006】, 【0012】, 図3, 5 (ファミリーなし)	1, 2, 5-9 3, 4
Y A	JP 2001-132823 A (エヌオーケー株式会社) 2001.05.18, 【0014】 - 【0021】, 【0030】 - 【0034】, 図1-8 (ファミリーなし)	1, 8, 9 2-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.05.2004

国際調査報告の発送日

15.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 充

3 J

8916

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 47-10327 Y1 (豊田工機株式会社) 1972. 04. 18, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	2 8,9 1,3-7
X Y A	日本国実用新案登録出願2-35612号 (日本国実用新案登録出願公開3-125675号) のマイクロフィルム (自動車機器株式会社) 1991. 12. 18, 明細書第5頁第16行-第6頁第1行, 同第8頁第1-15行, 同第10頁第3行-第11頁第1行, 図面 (ファミリーなし)	5-7 8,9 1-4
X Y A	US 4528862 A (Noth American Philips Corporation) 1985. 07. 16, ABSTRACT, 第2欄第46行-第3欄第16行, FIG. 1, 2 (ファミリーなし)	5,6 7-9 1-4
A	JP 11-182636 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 07. 06, 【0024】-【0044】, 図2-5 &EP 908674 A2&US 6170349 B1	1-9
A	JP 48-33481 Y1 (豊田工機株式会社) 1973. 10. 11, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 63-308265 A (三菱電機株式会社) 1988. 12. 15, 第2頁左下欄第6行-第3頁右上欄第14行, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 36-8714 Y1 (ゼ、グリーンソン、ワークス) 1961. 04. 20, 全文, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-9